This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).
Un an: Suisse, fr. 4.40; Union postale, 5; Tunisie, 5.50; Indes britanniques et colonies françaises, 6; Indes néerlandaises, 6.50; Amérique du Sud, Australie, Antilles, Chine, Indo-Chine, Japon, etc., 7.
Un numéro isolé, fr. 0.40, port non compris.

Avis.
Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, Bundesgasse, 187 c., à Berne, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

III^e Volume. **N° 33.** *Berne, 25 Septembre 1877.*

SOMMAIRE.

I. Le tarif par mot pour les télégrammes (traduit de l'allemand d'après une communication originale de l'Administration allemande) (suite et fin). — II. De la part du Dr. Petrina dans l'invention de la transmission simultanée en sens contraire (Gegensprechen), par M. le Dr. Ed. Zetzsche (traduit de l'allemand d'après une communication originale de l'auteur). — III. De l'influence du tarif sur le trafic télégraphique international. Réponse à Mr. Philip Benton, par M. J. Vinchent, Inspecteur Général au Département des Travaux publics de Belgique. — IV. Le parafoudre automatique Eggington (traduit de l'anglais d'après « The telegraphie Journal.») — V. Revue bibliographique et scientifique: la télégraphie duplex et quadruplex; piles; câbles; la téléphonie. — VI. Nouvelles.

Le tarif par mot pour les télégrammes.

(Traduit de l'allemand d'après une communication originale de l'Administration allemande).

(Suite et fin).

L'on a reproché, en outre, au changement de tarif effectué en Allemagne d'avoir été excessivement défavorable au trafic local, très-important au point de vue du nombre des télégrammes, et d'avoir ainsi amené la suppression d'une grande partie de cette correspondance. On peut opposer simplement à cette critique, que dans aucun cas la partie principale du trafic ne doit être transmise pour une taxe inférieure au prix de revient, sans quoi l'affluence des télégrammes ne pourrait donner lieu qu'à un déficit s'accroissant proportionnellement. Or, une Administration qui travaille à perte est toujours entravée dans son action et ne peut jamais consacrer les ressources nécessaires au développement successif de son service. Examinons toutefois si cette suppression des correspondances s'est réellement produite dans une proportion notable.

Nous avons fait remarquer plus haut que le prix d'un télégramme de la longueur moyenne actuelle de 14 mots se trouvait pour la première zone élevé à $0^{mk},90$, soit une augmentation de $^4/_5$ et pour la 2^e^ et la 3^e^ zones réduit de 1^{mk} et respectivement de $1^{mk},50$ à $0^{mk},90$ soit une diminution de $^1/_{10}$ dans le premier cas et des $^2/_5$ dans le second. C'est dans des proportions semblables, sinon aussi élevées qu'aurait dû se modifier le nombre des télégrammes de chacune de ces zones.

Pour pouvoir apprécier jusqu'à quel point cette assertion est fondée, nous donnons au haut de la page suivante les résultats des relevés statistiques établis sur deux semaines:

L'on voit par ce tableau qu'il y a eu, il est vrai, un déplacement dans la proportion du trafic pour chaque zone, mais que ce déplacement n'est nullement en rapport avec les changements de tarif précités et qu'il ne saurait dans aucun cas être question d'une suppression de la correspondance locale.

De ce tableau, il ressort également que le tarif par mot apporte sa compensation, en ce que les télégrammes pour les destinations rapprochées sont plus courts. La moyenne du nombre des mots est dans l'ancienne 1^e^ zone 12,22, dans l'ancienne 2^e^ zone 14,11 et dans l'ancienne 3^e^ zone 15,00 et en tout 13,33. Quant aux télégrammes urgents — bien que l'avantage de la télégraphie sur les autres moyens de communications soit surtout sensible pour les grands parcours — le plus grand nombre d'entre eux se partage entre l'ancienne 2^e^ et l'ancienne 3^e^ zones, à savoir 43 % dans la 3^e^ et 54 % dans la 2^e^ zônes, la part de la 1^re^ zône étant seulement de 3 %.

Etat du mouvement de la correspondance pendant les périodes du 1er au 7 Février/Mai 1877 inclusivement.

Télégrammes consignés.	Dans l'ancienne 1re zone.			Dans l'ancienne 2e zone.			Dans l'ancienne 3e zone.			Ensemble.			Produit.	
	Nombre des télégrammes.	Mots.	Nombre de mots par télégramme.	Nombre des télégrammes.	Mots.	Nombre de mots par télégramme.	Nombre des télégrammes.	Mots.	Nombre de mots par télégramme.	Nombre des télégrammes.	Mots.	Nombre de mots par télégramme.	Total.	Par télégramme. Mark.
Correspondance intérieure du territoire télégraphique de l'Empire.													Marks.	
1. Télégrammes ordinaires.	115450	1390717	12,05	81996	1153587	14,07	34190	516170	15,10	231636	3060474	13,21	199350,90	0,86
2. » urgents. .	263	4297	16,34	4323	54601	12,63	3402	44219	13,00	7988	103117	12,91	20260,35	2,54
3. » collationnés	5	83	16,60	11	1351	122,82	9	509	56,56	25	1943	77,72	153,18	6,13
4. » avec réponse payée	5550	86936	15,66	3154	53344	16,91	1279	22355	17,48	9983	162635	16,29	10128,35	1,01
5. Télégrammes avec accusé de réception	4	106	26,50	7	146	20,86	1	18	18,00	12	270	22,50	15,90	1,32
Total	121272	1482139	12,22	89491	1263029	14,11	38881	583271	15,00	249644	3328439	13,33	229908,68	0,92

D'après cet état il revient:			Sous le régime de l'ancien tarif, il revenait:	Par conséquent il revient actuellement:	
	Nombre de télégr.	%	%	en plus.	en moins.
A la 1e zone .	121272	48,6	55,5	—	6,9
A la 2e zone .	89491	35,8	33,0	2,8	—
A la 3e zone .	38881	15,6	11,5	4,1	—

Le tarif par mot entraîne avec lui une concision considérable des télégrammes; *il décharge ainsi le service du travail inutile; le télégraphe profite en même temps à un plus grand nombre de personnes si les télégrammes sont courts et par là le fonctionnement du service est aussi facilité.* Le tarif par mot présente donc l'avantage intrinsèque d'un procédé de service abréviateur, accélérateur et simplificateur. Naturellement cette propriété a aussi son importance financière.

Sous le régime de l'ancien tarif, un télégramme contenait en moyenne . . . . . 18,3 mots.

En 1876, depuis l'introduction du nouveau tarif, il a contenu . . . . . 14,2 »

Ainsi 4,1 mots

ou 22,4 % de moins que précédemment.

Si l'on transporte ces chiffres dans le trafic total, on obtient les résultats suivants:

1875: $6150595 \times 18._3 = 112,555,888$ mots
1876: $5812966 \times 14._2 = 82,544,117$ »

soit une diminution en 1876 de 30,011,771 mots ou de 1,500,000 télégrammes de 20 mots.

La prestation de travail a ainsi diminué de 26,7 %.

D'après le relevé ci-dessus, la moyenne du nombre des mots est descendu à 13,33.

La longueur des télégrammes a donc aussi diminué de 27 % par rapport à 1875.

Il résulte du relevé ci-après que le tarif par mot n'a affecté les télégrammes de plus de 20 mots que dans une mesure relativement très-modérée, tandis que c'est le nombre des télégrammes de 16 à 20 mots qui a diminué le plus considérablement.

Proportions pour cent du nombre des mots de tous les télégrammes intérieurs échangés en 1876 et de Janvier à Mai 1877 inclusivement.

Mois.	Avec taxe par mot de						
	1—10	11—15	16—20	21—25	26—30	plus de 30	
	Proportions pour cent du nombre total des télégrammes.						
Janvier 1876	3,5	23,0	59,3	6,6	4,1	3,5	Tarif par groupe.
Février »	3,0	20,5	59,5	7,9	5,1	4,0	
Mars »	23,4	36,7	24,6	7,8	3,5	4,0	
Avril »	28,7	36,2	22,0	6,9	2,9	3,3	
Mai »	31,0	35,5	21,0	6,5	2,9	3,1	
Juin »	32,0	34,5	19,9	6,8	2,8	4,0	
Juillet »	32,7	35,1	19,9	6,3	2,6	3,4	
Août »	33,4	34,6	19,5	6,3	2,9	3,3	
Septembre »	35,0	34,9	18,6	5,8	2,4	3,3	
Octobre »	35,6	34,5	18,0	6,2	2,5	3,2	Tarif par mot.
Novembre »	36,9	33,8	17,7	6,0	2,4	3,2	
Décembre »	37,1	34,0	17,2	6,2	2,4	3,1	
Janvier 1877	37,0	33,4	16,8	5,9	2,6	4,3	
Février »	38,5	32,5	16,3	5,9	2,8	4,0	
Mars »	40,0	32,2	16,5	5,4	2,5	3,4	
Avril »	39,9	32,8	16,1	5,5	2,3	3,4	
Mai »	40,4	32,4	16,1	5,5	2,4	3,2	

L'on peut voir par ce relevé que le nombre des télégrammes courts, après le bond subit qui a eu lieu au moment de l'introduction du nouveau tarif, a crû lentement jusqu'à la fin de 1876, mais qu'à partir de cette époque il paraît avoir atteint son point de stabilité.

En ce qui concerne l'avantage de la puissance abréviative du nouveau tarif, il s'est manifesté des doutes de diverses espèces.

En premier lieu l'on a reproché au tarif par mot d'entraîner à une concision excessive des télégrammes au détriment de leur clarté. Cette objection ne se soutient réellement pas, car le public, dans son propre intérêt bien entendu, saura faire son choix entre l'alternative d'envoyer des télégrammes d'un contenu inintelligible et partant inutiles, ou d'acquitter un supplément de taxe modéré pour quelques mots de plus.

L'on a dit, en outre, que le tarif par mot favorisait l'emploi des chiffres et du langage convenu et compliquait par là la transmission. En admettant que cette observation soit une critique, on pourrait répondre que, même sans le tarif par mot, le nombre des télégrammes incompréhensibles est déjà assez considérable, et que c'est précisément le tarif avec minimum de 10 et 20 mots qui a fait prospérer le « packing-system », contre lequel a été dirigée dans le trafic extra-européen l'introduction du tarif par mot.

L'on ne peut donc admettre que cette influence du tarif soit désavantageuse. Elle produit simplement une division du travail qui élève la capacité de service — toujours étroitement limitée — de la télégraphie. Conformément à son but propre, la télégraphie transmet les signes, et le public a la charge de grouper et d'interpréter les chiffres. Le travail est-il beaucoup plus considérable pour les télégrammes incompréhensibles que pour les télégrammes en langage clair. Alors que l'on frappe ceux-là d'une surtaxe comme la chose a, d'ailleurs, déjà lieu pour les télégrammes chiffrés.

Enfin, on prétend que l'économie obtenue par la diminution du nombre de mots n'est pas aussi considérable qu'elle le paraît, parce que chaque télégramme exige, tout-à-fait indépendamment de l'étendue du texte, une quantité de travail fixe et déterminée, à savoir la transmission du préambule gratuit, l'indication du lieu et de l'heure du dépôt, etc. L'économie réalisée ne serait alors en aucun rapport avec cette quantité constante de travail.

Admettons le bien-fondé de cet argument, il se présente alors la question: le long préambule actuel est-il nécessaire? Est-il besoin de transmettre, pour chaque télégramme, l'indication du lieu et de l'heure du dépôt, bien que certainement le public n'attache dans beaucoup de cas aucun intérêt à ces indications que l'on peut ici considérer comme un lest? Ne convient-il pas beaucoup

mieux de faciliter les réductions de taxes en supprimant ce lest et en laissant au public le soin d'ajouter, suivant ses besoins, les indications qu'il désire.

Mais, en réalité, l'économie de travail n'est point de si minime importance. La diminution de travail par télégramme est bien appréciée par tout télégraphiste, quand il n'a guère à transmettre que des télégrammes d'un petit nombre de mots. Il serait difficile, il est vrai, d'établir la chose par des chiffres. Des essais isolés sont peu probants, les résultats dépendant trop de circonstances fortuites pour que l'on puisse en déduire une moyenne exacte. Il faudra pour cela procéder à des essais nombreux et continus. Toutefois on pourra, au moins, se faire une idée approximativement juste de la diminution de travail, en se basant sur ce fait que le travail de la transmission est en proportion directe de la consommation des bandes de papier aux appareils.

Or, il a été déterminé pour un certain nombre de bureaux télégraphiques allemands de moyenne importance, qui transmettent principalement des télégrammes intérieurs et travaillent exclusivement avec le « Morse », la *quantité de bande de papier consommée* dans le 2e semestre de 1875, où le tarif par mot n'avait pas encore été introduit, et semblablement la quantité employée dans le 2e semestre de 1876, après l'introduction du tarif par mot. On a trouvé comme moyenne de consommation par télégramme reçu ou transmis

en 1875	3,40 mètres
» 1876	2,76 »
Par conséquent . - . .	0,64 mètre

ou 19 % de moins en 1876.

C'est donc dans cette même proportion qu'a dû diminuer le travail de la transmission et encore ce chiffre doit-il être considéré comme un minimum, car le trafic de 1876 comprend aussi les télégrammes internationaux (la distinction n'était pas possible) auxquels s'applique encore l'ancien système de tarif.

L'on n'a pas pu, jusqu'à présent, faire les mêmes relevés en ce qui concerne l'appareil Hughes, car l'on n'avait pas le moyen de distinguer ultérieurement la consommation de papier propre à l'appareil Hughes de celle de l'appareil Morse. Mais il n'est pas douteux que l'on arriverait, pour l'appareil Hughes, à un résultat analogue.

En tenant compte de toutes les conditions que comporte la question, l'Administration allemande a acquis, sur la base des résultats maintenant établis par une plus longue expérience, la *ferme conviction* qu'avec l'introduction du système du tarif par mot, il a été fait un pas en avant dans la voie du développement et de la prospérité future du service des communications.

De la part du Dr. Petrina dans l'invention de la transmission simultanée en sens contraire (Gegensprechen),

par le Dr. Ed. ZETZSCHE.

(Traduit de l'allemand d'après une communication originale de l'auteur).

La première conception de la transmission multiple simultanée (gleichzeitige mehrfache Telegraphie) date de 1849 et appartient à MM. Siemens et Halske. Mais, tout en la consignant dans la patente anglaise qu'ils avaient réclamée le 23 Octobre 1849 (N° 13062, du 23 Avril 1850) [1]), ils se convainquirent bientôt de la difficulté d'obtenir la solution de ce problème pour un grand nombre de fils. Leur conception resta donc simplement à l'état d'idée et ne commença même à être connue qu'en 1856 par une communication publiée à ce sujet par les Annales de physique et de chimie de Poggendorff (vol. 98, page 115).

Quant aux premiers essais sur les lignes de la transmission simultanée en sens contraire, ils furent faits en 1853 par le Dr. Wilhelm Gintl, alors Directeur des télégraphes autrichiens. Les expériences eurent lieu, d'abord avec le système Morse, et les appareils employés à cette occasion furent décrits pour la première fois en Décembre 1853 [2]) par un auteur inconnu de Gintl et sans sa participation, dans un article signé uniquement G. [3]) qui parut dans le *Polytechnisches Centralblatt* [4]). Gintl lui-même n'a rien publié au sujet de ses essais; mais les difficultés que lui opposèrent les variations continuelles des forces de courant pour équilibrer celles-ci avec toute la précision nécessaire à ce système de transmission, l'engagèrent à employer, à la place d'appareils Morse, son appareil télégraphique électro-chimique dont il avait déjà donné la description détaillée à l'Académie des sciences de Vienne, dans la séance du 28 Avril 1853 [5]). Gintl a décrit en détail dans la séance de l'Académie de Vienne du 30 Novembre 1854 [6]) cette application de

[1]) Page 19 de la description du brevet, feuille 3, fig. 11.

[2]) V. Zeitschrift des Deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins (Journal de l'union télégraphique austro-allemande), 1er vol., page 304.

[3]) Provenant de L. Galle, plus tard Directeur des télégraphes saxons.

[4]) Année 1853, page 1473; reproduit dans le *Dingler's Polytechnisches Journal,* en 1854, vol. 131, page 191 et dans la *Telegraphen-Vereins-Zeitschrift,* vol. II, page 28.

[5]) Voir Comptes-rendus des séances, vol. 10, page 616 à 626.

[6]) Voir Comptes-rendus des séances, vol. 14, page 401, d'où cette description a passé dans la *Zeitschrift des österreichischen*

la transmission simultanée à son appareil électro-chimique et nous croyons pouvoir de suite faire observer ici que pour ce système Gintl a bien fait usage du même manipulateur double que pour la transmission en sens contraire avec les appareils Morse, ainsi que d'une pile de compensation; mais que sa nouvelle combinaison, néanmoins, différait complètement, en ce qui concerne cette pile, de celle de la transmission en sens contraire avec les appareils Morse, car dans cette dernière le courant de la pile locale de compensation avait un circuit entièrement séparé de celui du courant de la ligne et il n'y avait par conséquent pas de bifurcation de courant, tandis qu'avec l'appareil chimique, les deux circuits comprenaient une pièce commune, de sorte qu'il devait nécessairement se produire une bifurcation de courant.

Déjà, pendant les essais de Gintl, le bruit avait circulé à Vienne que c'était le Dr. Franz Adam Petrina, professeur de physique à Prague, qui avait communiqué à Gintl, lors de son séjour dans cette ville, l'idée de la transmission en sens contraire. Ce bruit se répandit aussi dans d'autres milieux scientifiques et c'est ce qui engagea, en 1856, E. W. Siemens à faire remarquer dans les Annales de Poggendorff (vol. 98, page 120) combien il était désirable d'obtenir un éclaircissement précis à cet égard, Gintl n'ayant, d'ailleurs, revendiqué nulle part le mérite de l'invention de la transmission en sens contraire avec l'appareil Morse. Petrina ne pouvait plus fournir l'éclaircissement demandé, puisqu'il était déjà mort, dès 1855, et, de son côté, Gintl ne crut pas devoir répondre au désir qui était ainsi formellement exprimé.

En travaillant au chapitre sur la télégraphie multiple que contient la dernière livraison — parue tout récemment — de mon Manuel de la télégraphie, je me suis trouvé dans l'obligation de me prononcer, dans un sens ou dans un autre, au sujet de cette question de priorité. Mais comme, outre Petrina, le Dr. Stark, également intéressé dans une certaine mesure à la question, était aussi mort depuis cette époque, il m'a paru plus convenable de m'abstenir d'interroger à ce sujet le seul intéressé survivant, le Dr. Gintl, et de chercher plutôt la solution du point douteux dans les publications existantes et dans les déclarations des témoins désintéressés encore vivants. Dans mon Manuel, le défaut d'espace ne m'a pas permis de motiver suffisamment la conclusion à laquelle je suis arrivé (page 546) et c'est ce que je voudrais faire ici, afin de provoquer en même temps et d'autant plus sûrement une élucidation complète de la question.

I. — Avant tout, j'ai cherché à m'assurer si, dans une publication quelconque, Gintl avait jamais revendiqué, d'une manière précise, la priorité de l'invention de la transmission en sens contraire avec l'appareil Morse. J'ai dû d'abord examiner ce que Gintl dit à ce sujet dans son rapport précité du 30 Novembre 1854. Le passage y relatif, qui se trouve page 14 (vol. 14) des Comptes-rendus des séances de l'Académie de Vienne (section mathématique et des sciences naturelles) est conçu comme il suit:

« J'ai déjà travaillé longtemps l'année dernière à *réaliser* la transmission double sur le même fil conducteur avec des appareils écrivants Morse, et dans les essais multipliés que j'ai faits au mois de Juillet 1853 à ce sujet sur la ligne télégraphique de Vienne à Prague, j'ai réussi, il est vrai, à transmettre simultanément à destination des dépêches en sens contraire, mais il est souvent arrivé alors qu'après la réception par les deux stations de quelques mots très-lisibles, il survenait une confusion de signaux sur les appareils de chaque station, aussitôt, notamment, que le courant de ligne subissait une variation dans son intensité et qu'il n'était possible de modifier immédiatement la force du courant local dans la même mesure.

« C'est pour cette raison que provisoirement je n'ai pas poursuivi plus loin la réalisation de la transmission double simultanée avec les appareils écrivants Morse et que je m'en suis tenu à la réalisation de cette transmission au moyen de l'appareil électro-chimique, procédé qui a complètement réussi [1]). »

Evidemment, l'expression « réaliser » (zu Stande zu bringen) n'implique pas absolument l'affirmation que l'idée de la transmission en sens contraire et que la

---

Ingenieur-Vereins, vol. 7, page 136 et dans la *Telegraphen-Vereins Zeitschrift*, 2e vol., pages 25 et 202; les modifications apportées au mois de Mai 1855 à ce « Gegensprecher » chimique sont décrites par Gintl, page 135 de la *Telegraphen-Vereins Zeitschrift*.

[1]) « Ich habe mich schon im verflossenen Jahre längere Zeit hindurch bemüht, die Doppelcorrespondenz auf demselben Leitungsdrahte mit dem Morse'schen Schreibtelegraphen *zu Stande zu bringen*, und bei meinen in dieser Beziehung vielfältig auf der Telegraphen-Linie zwischen Wien und Prag im Monate Juli 1853 angestellten Versuchen ist es mir zwar gelungen Depeschen gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung an ihre Bestimmungsorte zu befördern, wobei es aber oft geschah, dass nach einigen an beiden Stationen gegenseitig recht gut lesbaren Worten eine Confundirung der Zeichen auf jedem Stationsapparate eintrat, sobald nämlich der Linienstrom eine Aenderung in seiner Stärke erlitt, und es nicht gleich möglich war die Stärke des Localstromes in demselben Maasse zu verändern.

« Aus diesem Grunde habe ich auch die gleichzeitige Doppel-Correspondenz mit dem Morse'schen Schreib-Telegraphen vorläufig einstweilen nicht weiter verfolgt und mich an die Durchführung derselben mittels des elektro-chemischen Schreib-Apparates gehalten, welche mir vollständig gelungen ist. »

disposition des appareils à cet effet soit une invention de Gintl. Cette expression « réaliser » (zu Stande zu bringen) me paraît avoir précisément une très-grande importance. Gintl, Directeur des télégraphes autrichiens, était probablement le seul en Autriche qui fût en mesure de faire cette réalisation (abstraction faite de la possibilité matérielle). Il n'en était pas de même du professeur Petrina, s'il était l'inventeur.

De même, l'expression de Gintl [1]): « de l'appareil et du procédé que j'ai employés à cet effet [2]) (c'est-à-dire pour ses essais entre Vienne et Prague) ne conduit pas forcément à conclure que l'appareil et le procédé fussent de sa propre invention.

On pourrait considérer comme plus caractéristiques quelques passages de la réponse faite par Gintl au mois de Janvier 1855 [3]) à une note du Dr. v. Icilius où ce dernier revendiquait la priorité de l'invention de la transmission simultanée pour C. Frischen. Gintl proteste d'abord contre cette assertion que « en 1853 il n'avait fait qu'exprimer une idée en faveur de la réalisation de l'objet en question » [4]) et il continue ensuite dans ces termes: « Déjà au mois de Juillet 1853, j'ai effectué avec succès des transmissions doubles avec des appareils écrivants Morse que *j'avais construits dans ce but*, et comme je n'ai jamais fait mystère de *ma méthode*, elle a été décrite en détail ainsi que tout l'arrangement de l'appareil dans le « Leipziger polytechnisches Centralblatt » par un auteur qui m'est inconnu. Ce n'est donc pas une idée que j'ai seulement exprimée alors, mais bien plutôt que j'ai mise à exécution [5]) ».

Si les termes employés ici par Gintl laissent encore à désirer au point de vue de la clarté, il y a de plus les déclarations ci-après dont il fait suivre les passages qui viennent d'être cités: « Comme d'après la déclaration même du Dr. v. Icilius, c'est l'idée *que j'ai émise le premier et c'est ma méthode de double transmission qui ont amené d'abord M. Frischen à mettre sa méthode en exécution* [6]). » et « de *mon procédé*, publié dès 1853 sans mon consentement, à moins que M. le Dr. v. Icilius ne fournisse la preuve que M. Frischen *avait déjà découvert avant moi le principe* de la double transmission ou qu'il a procédé *avant moi* à l'application de ce principe [1]). » Mais ces déclarations perdent considérablement de leur portée, du moment qu'on doit les considérer comme ne s'appliquant qu'aux prétentions de *Frischen* et, en outre, elles sont sensiblement affaiblies par le passage qui les précède presque immédiatement et la déclaration précise qu'il contient: « Cette idée . . . . que *j'ai déjà exprimée* dès le 9 Juin se base du reste sur *le fait que j'ai découvert* que deux courants électriques circulant dans une direction contraire dans le même fil conducteur se propagent simultanément et sans se nuire, fait que j'ai constaté par des expériences [2]) et exposé dans la séance précitée. Mais ce fait est le principe même sur lequel se base la double transmission, et . . . . [3]) » d'autant plus que le fait en question (Thatsache) a été bien moins et pouvait être bien moins constaté avec la transmission simultanée beaucoup plus claire de l'appareil Morse qu'avec celle de l'appareil chimique et que, moins que personne, Gintl [4]) « a donné une preuve frappante de la co-existence des deux courants électriques dans un seul et même fil conducteur par le fait que pendant que l'une des stations émet un courant constant dans la ligne et produit, en conséquence, un trait continu sur la bande de papier de l'autre station, cette dernière peut sans inconvénient transmettre des signaux télégraphiques à la première station [5]). »

---

[1]) *Telegraphen-Vereins Zeitschrift*, vol. 2, p. 28.

[2]) des von mir dabei angewandten Apparates und Verfahrens.

[3]) *Telegraphen-Vereins Zeitschrift*, vol. 1, page 304.

[4]) im Jahre 1853 blos eine Idee zur Erreichung des genannten Zweckes ausgesprochen habe.

[5]) Schon im Monate Juli 1853 sind von mir gelungene Doppelcorrespondenzen mit dem *von mir dazu eingerichteten* Morse'schen Schreibapparat ausgeführt; und da ich aus *meinem Verfahren* kein Geheimniss machte, so ist dasselbe sammt der Einrichtung des ganzen Apparates in dem Leipziger polytechnischen Centralblatt von einem mir unbekannten Verfasser beschrieben worden. Es war also nicht blos eine Idee, welche ich damals ausgesprochen, sondern vielmehr in's Werk gesetzt habe.

[6]) wie Herr Dr. v. Icilius, nach dessen eigener Erklärung *die von mir zuerst ausgegangene Idee und mein Doppeltelegraphirungs-Verfahren* Herrn Frischen erst zur Ausführung seines Verfahrens angeregt hat.

[1]) *meines* schon im Jahre 1853 ohne mein Zuthun veröffentlichten *Verfahrens;* es wäre denn dass Herr Dr. v. Icilius den Beweis liefern würde, Herr Frischen habe *schon früher als ich* das Doppelcorrespondenz*princip entdeckt* und sei *vor mir* zur Durchführung desselben geschritten.

[2]) D'après les Comptes-rendus des séances de l'Académie de Vienne, vol. 14, page 400, ces essais ont été effectués avec l'appareil écrivant électro-chimique, avant, naturellement, que l'usage de cet appareil pour la transmission en sens contraire ait été connu. D'ailleurs, je ne trouve dans le rapport de la séance du 9 Juin 1853 aucune mention d'une pareille communication de Gintl.

[3]) Diese *von mir* . . . . . schon am 9. Juni *ausgesprochene Idee* basirt sich überdiess auf die *von mir entdeckte Thatsache*, dass sich zwei elektrische Ströme in entgegengesetzter Richtung durch denselben Leitungsdraht gleichzeitig und ungehindert fortpflanzen, welches ich durch Versuche constatirt und in der erwähnten Sitzung auseinandergesetzt habe. Dieses Faktum ist aber das eigentliche Princip auf welchem die Doppelcorrespondenz beruht, und . . . .

[4]) Comme il le dit dans le Compte-rendu des séances de l'Académie de Vienne, vol. 14, p. 415.

[5]) den schlagendsten Beweis für die wirkliche Coexistenz der beiden elektrischen Ströme in demselben Leitungsdrahte dadurch geliefert hat, dass, während die eine Station einen

II. — J'ai ensuite recherché s'il existait quelque part des déclarations de Petrina sur ce sujet. A cet effet, il m'a fallu compulser surtout dans les quatre « Communications relatives à la physique » (Mittheilungen aus dem Gebiete der Physik) parues à Prague en 1855, la dernière qui a été écrite au mois d'Avril 1855 et qui a été publiée dans les Mémoires de la Société des sciences de Bohème (5e série, 9e vol., Prague 1857), sous le titre: « Examen scientifique des preuves [1]) tirées par M. le Directeur Gintl de ses essais de transmission simultanée en sens contraire, en faveur de la co-existence de deux courants circulant sans trouble dans un seul et même fil dans des directions contraires, et rapport sur un nouvel essai concernant la même question [2]). » Il ne s'agit ici que de la transmission en sens contraire avec l'appareil écrivant *électro-chimique* et Petrina veut « examiner jusqu'à quel point l'affirmation de Gintl, de la co-existence des courants est fondée et si *sa* méthode de transmission en sens contraire (c'est-à-dire la méthode de Gintl) ne pourrait pas s'expliquer autrement [3]). » En ce qui concerne l'appareil de transmission en sens contraire électro-chimique, il dit seulement à la page 60: « la méthode de correspondance en sens contraire *indiquée* ici par M. le Directeur Gintl [4]) » et à la page 66: « de son manipulateur double (seines Doppel-Tasters) » et « sa correspondance en sens contraire (seine Gegen-Correspondenz). »

Il y a aussi concordance entre l'expression de Gintl « réaliser » (zu Stande zu bringen) et celle qu'emploie Petrina à la page 60: « En ce qui concerne proprement la transmission en sens contraire que M. le Directeur Gintl a *introduite dans la pratique* [5]). »

D'un autre côté, le Dr. Weitenweber rappelle dans le discours qu'il prononça sur Petrina devant la Société de Bohème, dans sa séance du 10 Décembre 1855 [1]) que dans la séance du 6 Novembre 1854, Petrina « a fait une communication où il exposait comment, *suivant son opinion,* l'on pouvait télégraphier simultanément dans les deux sens sur *un seul* fil conducteur, en faisant usage des appareils télégraphiques Morse. L'on remplira d'une manière suffisante les conditions voulues pour réaliser une transmission double de ce genre, en recourant à l'adjonction d'un petit courant local et en disposant *le relais* ainsi que *le manipulateur d'après les indications* du rapporteur [2]). »

III. — De plus, il m'a été assuré que quelques années plus tard la veuve de Petrina avait adressé à l'Administration des télégraphes autrichiens une demande de secours où elle spécifiait expressément l'emploi de piles communes et la *transmission en sens contraire* (das Gegensprechen) comme des inventions de son mari défunt et comme formant ainsi en quelque sorte partie de son héritage.

IV. — Je me suis adressé, en outre, à une personne compétente et pleinement digne de foi, à Vienne, pour obtenir des informations plus complètes, et il résulte des renseignements qu'elle a recueillis il y a quelque temps — et cela après le décès de Stark — auprès de différents agents dont celui-ci avait utilisé la coopération pour ses expériences, qu'à l'époque où Stark faisait ses premiers essais de transmission en sens contraire, il était en correspondance avec Petrina; que pendant les essais même il consultait les lettres de Petrina; que de plus Gintl n'a eu connaissance de la chose que par Stark; qu'il est entré ensuite à Prague en relations personnelles avec Petrina, et que ce n'est qu'après son retour à Vienne qu'il commença à s'occuper lui-même de la transmission en sens contraire, à une époque où Stark faisait déjà usage du relais à double enroulement.

V. — Ces informations n'ont rien que de très-vraisemblable et le fait que Gintl a pu néanmoins être considéré comme l'inventeur de la *transmission en sens contraire avec les appareils Morse* est très-explicable,

---

constanten Strom in die Leitung sendet, und folglich einen continuirlichen Strich auf dem Papierstreifen der andern Station erzeugt, man von der letzteren zur ersteren Station anstandslos telegraphiren kann.

[1]) Il s'agit ici des preuves mentionnées dans les Comptes-rendus des séances de l'Académie de Vienne, vol. 14, pages 400 et suivantes.

[2]) Wissenschaftliche Beleuchtung der von Dr. Gintl durch seine Versuche über die gleichzeitige Gegen-Correspondenz gelieferten Beweise für die Coexistenz zweier einen Leiter in entgegengesetzten Richtungen ohne Stöhrung durchlaufender galvanischer Ströme und Angabe eines diesen Gegenstand betreffenden Versuchs.

[3]) untersuchen in wie fern Gintl's Behauptung der Coexistenz begründet sei, und ob sich nicht *seine* Gegen-Correspondenz auch anders erklären lasse.

[4]) die hier von Herrn Director Gintl *angegebene* Gegen-Correspondenz.

[5]) Was die eigentliche, von Herrn Director Gintl *in Praxis eingeführte* Gegen-Correspondenz betrifft.

---

[1]) Ce discours est aussi reproduit dans le 9e volume des Mémoires de la Société; le passage dont il s'agit, page 17, est en majeure partie un extrait textuel des Comptes-rendus, p. 29, des sections de la Société.

[2]) eine Erklärung mitgetheilt habe, wie man *nach seiner Ansicht* im Stande wäre, mit dem Morse'schen Telegraphen-Apparate bei *einem* Leitungsdrahte zugleich hin und her zu telegraphiren. Den bei einer solchen doppelten Correspondenz zu machenden Bedingungen werde im gewünschten Maasse entsprochen, wenn man einen kleinen Localstrom zu Hilfe nimmt und *das Relais,* sowie *den Taster nach der Angabe* des Vortragenden einrichtet.

si l'on tient compte de l'entente de ces deux hommes sur la question, ainsi que de leurs attributions et de leur situation personnelles.

Né le 24 Décembre 1799 et élevé dans un milieu pauvre, Pétrina commença à 17 ans seulement ses études humanitaires et il les acheva, ainsi qu'ensuite ses études universitaires, avec une diligence et un zèle remarquables, mais au prix de nombreuses privations. En 1837, il fut nommé professeur de physique au Lycée de Linz et depuis cette époque il prit une part active au mouvement scientifique, notamment dans le domaine de l'électricité et du magnétisme.

En 1844, il devint professeur de physique à l'université de Prague et, dès 1848, il fit paraître une brochure sur la télégraphie sous le titre « Le télégraphe électromagnétique sur les chemins de fer autrichiens [1]).»

En 1853, il reconnut la possibilité d'employer les doubles courants pour son harmonica électro-magnétique [2]) et au mois de Janvier 1853, il communiqua à l'Académie de Vienne une étude sur l'emploi des piles communes [3]), qui amena une diminution considérable du nombre des éléments des piles de lignes dans les stations de Vienne, Vérone, Salzbourg, Trieste et Oderberg. La télégraphie chimique a fait aussi l'objet d'une communication de Petrina à la Société de Bohème dans la séance du 30 Mai 1853, communication où il démontrait expérimentalement que dans ce système on pouvait avec un seul élément Grove correspondre à une distance de 100 milles allemands (750 kilom.).

Enfin, au mois de Juillet 1853, Petrina montra, dans une note adressée à l'Académie de Vienne [4]), qu'avec la translation on ne faisait aucune économie sur la force de la pile.

Abstraction faite de ce que les phénomènes qui se produisent avec l'appareil de transmission en sens contraire électro-chimique de Gintl peuvent aisément s'expliquer par la loi de Gay, comme l'ont démontré Petrina en 1855, dans sa quatrième « Communication relative à la physique » dont nous avons déjà fait mention plus haut, et Werner Siemens en 1856 dans les Annales de Poggendorff (vol. 98, p. 121) et que, par conséquent, ces phénomènes et toutes les expériences de Gintl, mentionnées dans le 14e vol. des Comptes-rendus des séances de l'Académie de Vienne sont insuffisants à prouver la co-existence de courants ayant des directions contraires, il convient de remarquer que dans l'application de l'intercalation des piles admise par Gintl, où les pôles de nom contraire sont reliés à la ligne, il n'y a même pas dans celle-ci de courants à directions opposées.

Petrina relève ce fait à la page 65 de sa quatrième communication et à la page 48 il fait observer que Gintl paraît avoir perdu de vue ou, sans raison légitime, n'avoir pas voulu prendre en considération la présence de courants de dérivation dans l'intercalation précitée. [1])

Par contre, Petrina a démontré, clairement aux pages 65 et 66 de sa quatrième Communication, plusieurs fois citée, les conséquences des interruptions de lignes dans le double manipulateur employé par Gintl; il a fait également remarquer que pour la transmission en sens contraire avec le télégraphe chimique, les piles de ligne pouvaient tout aussi bien être reliées à la terre par les pôles du même nom, tandis que Gintl [2]) paraît avoir considéré alors comme nécessaire de les relier à la terre par leurs pôles contraires; plus tard il a reconnu [3]) qu'on pouvait relier les piles à la terre avec les pôles de même nom et c'est avec cette disposition que Galle décrit les intercalations du système dans le *Polytechnisches Centralblatt* (Année 1853).

En admettant donc que Petrina, dont on vante l'extrême modestie et la grande douceur [4]), ait inventé la transmission en sens contraire avec l'appareil Morse et que, dans la pensée de la rendre utile pour le service des télégraphes autrichiens — comme il l'avait fait auparavant en ce qui concerne l'application des piles communes — il se soit mis en rapport avec Stark, ne peut-on alors aisément concevoir que le Directeur des télégraphes, avec sa haute influence et ses procédés quelque peu brusques, ait eu connaissance de la question et ait pris lui-même en mains les essais à faire, que Petrina lui ait laissé toute liberté possible d'action et

---

[1]) Electromagnetischer Telegraph auf den œsterreichischen Eisenbahnen.

[2]) V. Eloge de Petrina, p. 14. La dernière phrase du rapport sur cette invention fait supposer que l'on peut considérer l'harmonica comme le père du téléphone et du phonotélégraphe.

[3]) V. Comptes-rendus des séances, vol. 10, p. 3, ou la *Telegraphen-Vereins Zeitschrift*, v. 14, page 200. J'ai montré d'ailleurs, à la page 505 du 1er volume de mon Manuel, que l'on en était déjà arrivé un peu auparavant, par l'expérience, à l'emploi des piles communes.

[4]) Comptes-rendus des séances, vol. 11, p. 375.

[1]) Gintl, m'assure-t-on, a, dans ses rapports personnels, fait preuve à différentes reprises, de pareilles faiblesses en ce qui concerne les lois de l'électricité. On raconte, entre autres, qu'au retour de son premier voyage à Prague, il aurait voulu d'emblée télégraphier simultanément dans les deux sens sur la ligne de Vienne à Prague, avec les appareils Morse et l'intercalation ordinaires et qu'il se serait étonné que la chose ne pût se faire.

[2]) Comptes-rendus des séances de l'Académie de Vienne, v. 14, p. 411, v. aussi Annales de Poggendorf, vol. 98, p. 120.

[3]) « Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins, » v. 7, p. 260, v. 8, p. 251.

[4]) Eloge de Petrina, p. 4 et 18.

que Gintl, connu au dehors pour avoir fait ces essais, ait pu être considéré et désigné en même temps comme l'inventeur de la transmission en sens contraire, tandis que Petrina considérait ses droits de priorité comme suffisamment assurés par son rapport du 6 Novembre 1854? Dans de semblables conditions, il n'est guère supposable que Petrina ait cherché par ce rapport à porter atteinte aux droits de Gintl. Enfin, je ne trouve rien d'autre part qui puisse faire croire que Petrina et Gintl aient résolu le même problème d'après la *même idée fondamentale* (compensation des courants au moyen d'un courant local) et en faisant usage *de relais et de manipulateurs différemment disposés.*

Vu, que Gintl — avant la réplique également peu décisive qu'il a publiée contre Frischen — n'a revendiqué nulle part la transmission en sens contraire avec emploi des appareils Morse, comme étant de son invention;

Vu que Gintl non seulement n'a nullement blâmé la publication faite sans autorisation de ses essais, mais au contraire qu'à la suite de l'éclaircissement publiquement réclamé par Siemens, il n'a fait entendre aucune parole en faveur de ses droits menacés [1]);

Vu que Petrina a spécifié, dans son discours du 6 Novembre 1874, les relais et manipulateurs applicables pour la transmission en sens contraire comme étant de son invention, et que sa veuve peut avoir basé sur cette assertion les prétentions formulées dans sa pétition de secours;

Vu que Petrina dit que Gintl a mis en pratique la transmission en sens contraire et qu'une déclaration de Gintl s'accorde avec cette assertion;

Vu enfin que la part de Petrina à l'invention est assurée par les déclarations de témoins encore vivants, et qu'il est très-vraisemblable que Petrina ait été l'inventeur et que l'honneur ait été attribué [2]) à Gintl parce que les essais sur la ligne avaient été opérés sous ses auspices;

Je me crois en cela justifié à conclure [3]) que: « Très-vraisemblablement c'est à Petrina que l'on doit également l'invention de la transmission en sens contraire avec les appareils Morse [4]). »

---

[1]) Que Stark n'ait pas pris le parti de Petrina à la suite de cette sommation, cela n'est pas surprenant pour ceux qui ont connu personellement cet homme paisible.

[2]) La chose a pu évidemment se faire plus aisément et plus naturellement que dans le cas Steinheil-Matzenauer, dont il est fait mention dans la *Zeitschrift des österreichischen Telegraphen-Vereins,* v. 3, p. 28 et 63, vol. 12, p. 139.

[3]) Manuel, vol. 1, p. 546.

[4]) Sehr wahrscheinlich verdankt man Petrina auch die Erfindung des Gegensprechens mit Morseapparaten.

Si j'ai exprimé ainsi l'opinion que Petrina n'a pas seulement contribué intellectuellement à la solution du problème de la transmission en sens contraire avec les appareils Morse, je n'ai pas voulu par là abaisser le mérite que Gintl s'est acquis par sa direction intelligente des essais sur la ligne. — Il lui reste également encore la priorité de l'invention de la transmission en sens contraire avec l'appareil écrivant électro-chimique. Si, d'ailleurs, dans ma recherche de la vérité, je me suis trompé, M. Gintl aura certainement la bonté de me remettre dans la bonne voie.

De l'influence du tarif sur le trafic télégraphique international.

Réponse à Mr. Philip Benton,

par M. J. VINCHENT, Inspecteur Général au Département des travaux publics de Belgique.

Le N° 32 (Août) du Journal télégraphique contient un article dans lequel Mr. Philip Benton, traitant de *l'effet des réductions de tarif sur le trafic télégraphique international,* s'occupe tout spécialement des études publiées en Belgique, à différentes époques, en vue de résoudre la question de cette nature par l'observation et les probabilités.

Je suis charmé d'avoir lu cet article et j'en remercierais cordialement l'auteur, même s'il n'avait pas tempéré ses critiques par des expressions beaucoup trop flatteuses à mon adresse personnelle.

En pareille matière, l'absence de contradiction n'est pas un acquiescement. Il faut de la patience pour remuer de longues séries de chiffres, dans le seul but de discerner les causes, dans les faits constatés, et d'y trouver un enseignement pour l'avenir. Il faut plus de patience encore pour refaire le travail d'autrui. Les hommes compétents, absorbés par leurs devoirs quotidiens, reculent ordinairement devant cette tâche ingrate et préfèrent ne pas conclure.

Mr. Benton a mieux aimé ne point rester dans le doute. Il a examiné sérieusement les études statistiques belges et il est arrivé à une conclusion contraire à la nôtre quant à l'effet des réductions de tarif sur le produit des correspondances. Il est convaincu que le produit brut a été augmenté dans les relations internationales de la Belgique par les réductions opérées de 1860 à 1869, et que de nouvelles réductions, appliquées généralement au trafic international européen, en relève-

raient le produit brut, au profit de toutes les Administrations intéressées.

Si les critiques et les rectifications de Mr. Benton sont fondées, elles modifieront probablement une opinion assez répandue au sein des Administrations télégraphiques.

Si elles ne sont pas fondées, cette opinion sera confirmée, en raison même de l'attention et du talent qu'il a mis à soutenir sa thèse.

Dans l'une ou l'autre alternative une question très-intéressante pour la télégraphie européenne aura fait un pas important.

Mr. Benton reconnaît que, pour isoler et mesurer l'effet du tarif, il faut évaluer ce que le trafic serait devenu, pendant la période considérée, si le tarif n'avait pas changé. Je reconnais avec lui qu'il est impossible d'arriver, en cela, à une certitude absolue. Il en donne la raison, en excellents termes, qui dissiperaient complètement mon illusion, si j'avais jamais cru à une exactitude rigoureuse et si je l'avais jamais annoncée [1]).

Je n'ai jamais cherché qu'une approximation. Jugeant impraticable de faire exactement le compte de chaque réduction de taxe déjà accomplie, j'ai cru que l'à peu près suffirait pour estimer le résultat des réductions en projet.

Je l'ai cru d'autant plus, qu'une certitude, même rigoureuse pour le passé, ne fournirait pas les éléments d'un calcul rigoureusement exact pour l'avenir, car l'époque et les circonstances dans lesquelles se produit un changement de tarif peuvent en faire varier l'effet.

Avant de qualifier d'erreur l'emploi de données simplement approximatives il faudrait démontrer qu'il est possible de se procurer des données absolument exactes et que cette exactitude absolue est essentielle à l'objet des recherches.

Mais on peut s'efforcer d'obtenir une approximation plus grande soit en soumettant à une analyse plus minutieuse les éléments dont on dispose, soit en choisissant mieux ces éléments.

Mr. Benton s'occupant d'abord de l'Exposé de 1870, ne se borne pas à contester la possibilité de reconstituer exactement, par la méthode suivie, le trafic télégraphique de la Belgique avec les autres pays, tel qu'il se fût produit sans réduction de tarif; il cite trois exemples dans lesquels les bases d'appréciation lui semblent inexactes ou insuffisantes.

Il n'est pas difficile de démontrer que, dans les trois cas, l'estimation a été faite dans le sens le plus modéré et le plus conforme aux probabilités.

Premier exemple. — De 1858 à 1859, les correspondances avec la France et les pays au-delà sont les seules qui n'aient pas été l'objet d'une modification de taxe. Cependant elles progressent de 38 %. La cause probale de cette grande augmentation, (la guerre d'Italie, suivie d'une prompte paix), doit avoir affecté les relations du réseau télégraphique belge avec les autres pays du Continent. Cependant l'Exposé n'accepte pas ce chiffre sans contrôle. Il constate qu'avec l'Angleterre, bien que les *trois premiers mois de 1858* aient eu un tarif plus élevé, la progression a été beaucoup moindre. Il réunit les deux mouvements et obtient, en moyenne 31 %, comme raison progressive normale sans changement de tarif.

Ce chiffre n'a rien d'extraordinaire, on en voit de plus élevés encore dans la progression annuelle du mouvement international des autres pays. Pour ne pas sortir de la *même année* ni des relations du *même pays*, l'Exposé constate qu'il y a 59 % d'augmentation, de 1858 à 1859, avec les pays pour lesquels le tarif a changé, qu'il y a 37½ % d'augmentation dans le service interne belge. Ce dernier élément est écarté parce qu'il y a eu, pendant les deux derniers mois de 1859, une réduction partielle du tarif. Il est évident qu'en dégageant les deux derniers mois, on aurait pu ajouter cet élément de comparaison aux autres et obtenir une moyenne plus élevée.

De 1859 à 1860, la raison progressive 13½ est adoptée telle qu'elle s'est produite réellement pour l'ensemble du trafic international. Cependant, il a dû y avoir, comme le dit Mr. Benton, une certaine part d'augmentation due à la réforme du tarif avec l'Allemagne qui a pris cours le 1er Février 1859 et même à la réforme avec les Pays-Bas, qui datait du *1er Juin 1858*. Je reconnais que le tarif doit opérer au-delà de la première année, mais cette continuation d'effet est beaucoup moins sensible dans les relations avec l'étranger qu'à l'intérieur. Il y a là une inexactitude probable mais très-peu importante. Il n'y avait pas moyen de l'éviter, autrement qu'en adoptant un chiffre de fantaisie.

---

[1]) Il est utile de citer, d'abord, *l'Exposé* présenté à la Législature belge en 1870: « Ce calcul ne peut reposer que sur « des hypothèses, mais l'étude des faits rapproche en hypothèse « de la réalité, autant que la matière peut l'exiger. »

Ensuite les *Considérations générales sur les tarifs* (1876): « Comme nous l'avons dit avant de poser nos huit questions, « nous n'avons nullement la prétention de les avoir résolues, « infailliblement et définitivement. »

Enfin, l'article inséré, en Janvier 1877, au Journal télégraphique: « La différence de temps et de lieu diminue la cer- « titude, mais en laissant des présomptions presque toujours « suffisantes pour se guider . . . . . Je suis loin de me dissi- « muler les lacunes de la présente étude . . . . . D'autres, mieux « instruits, feront mieux sans doute. Je serais charmé d'avoir « frayé la voie à des investigations plus complètes surtout si « elles démontraient et corrigeaient les imperfections de la mé- « thode que j'ai suivie. »

L'Exposé n'a pu faire autre chose que de choisir toujours, en cas de doute, le chiffre le plus modéré.

Second exemple. — Mr. Benton reproche au même travail d'écarter, de 1860 à 1861, le trafic interne qui avait eu un changement de tarif le 1er Novembre 1859 et non le trafic belge-allemand dont le tarif avait été modifié le 1er Février 1859. Il y avait, pour agir ainsi, trois motifs péremptoires: la réforme allemande était antérieure de neuf mois; il résultait des observations faites en 1860 qu'elle n'avait plus d'effet appréciable; enfin, si l'on avait compté le trafic interne, la raison progressive aurait été de $19^1/_3$ % au lieu de 15 %.

Comme je viens de le dire le chiffre le plus modéré était toujours adopté de préférence.

Troisième exemple. — Mr. Benton trouve qu'il aurait fallu écarter les relations avec la France et au-delà, pour mesurer la progression normale probable de 1866 à 1867, parce que l'exposition de Paris a exercé une influence s'appliquant aux relations de la Belgique avec la France seule et non avec les autres pays.

L'observation est exacte en elle-même, mais non dans ses conséquences. Pendant les deux années considérées, les correspondances télégraphiques de la Belgique avec la France et *les pays au-delà* ont fourni le tiers du trafic international complet de la Belgique, sur lequel il y a eu, en 1867 une augmentation de $10^1/_2$ %. Il est clair que les relations avec la France ont eu une part considérable dans cette raison progressive. En les éliminant, on serait arrivé à un taux de relèvement de 3 % environ, et on aurait attribué faussement toute la différence entre ce taux et $10^1/_2$ % à des réductions de tarif avec l'Autriche et l'Allemagne méridionale, qui avaient pris cours le *1er Janvier 1866* et qui en étaient, par conséquent, à leur deuxième année d'effet.

Je crois avoir démontré qu'en cherchant à éviter les défectuosités peu importantes que signale Mr. Benton, on se serait écarté des probabilités au lieu de s'en rapprocher.

Etait-il absolument impossible d'obtenir une meilleure approximation? Je ne le pense pas. En subdivisant les correspondances par pays ou par zone, au lieu de ne considérer que les directions principales; en étudiant l'effet graduel de chaque modification de tarif par la comparaison des *mois* correspondants des deux ou trois années subséquentes, on aurait obtenu, très-probablement, des résultats plus précis.

Mais les statistiques tenues à cette époque ne fournissaient pas les renseignements nécessaires et le cadre de l'Exposé ne comportait pas d'aussi énormes développements. Leur utilité, d'ailleurs, n'aurait pas répondu au travail qu'ils auraient coûté.

Je m'attendais à voir l'article auquel je réponds indiquer, comme conclusion, l'un de ces moyens, ou quelque autre méthode plus précise encore.

Au lieu de celà, mon honorable contradicteur a corrigé l'Exposé de 1870, en appliquant, comme taux normal de progression supposée sans réduction de taxes, au trafic de la Belgique avec les autres pays . . . . . le taux moyen de progression réelle des correspondances de la Grande-Bretagne avec le Continent européen, de 1870 à 1876!

La méthode suivie en Belgique prend pour éléments de comparaison applicables à certaines relations de ce pays pendant une certaine année les autres relations du même pays pendant la même année. On lui fait un reproche de ce que ces dernières relations « pourraient « avoir subi l'effet de circonstances spéciales, ne s'appli- « quant pas à la généralité ». Ce reproche serait fondé s'il y avait un point de comparaison plus exact à trouver. On le cherche et on trouve: l'ensemble des relations d'un autre pays à une toute autre époque!

Il suffit de mettre en colonnes les chiffres du trafic international des différents pays pour constater qu'il y a des variations énormes selon les époques; que ces variations se produisent indépendamment du tarif et que les différences sont généralement plus fortes entre les époques qu'entre les pays [1]).

Si ce point de départ pouvait être considéré comme admissible, je devrais signaler, accessoirement, l'inexactitude du taux 5,9, calculé par Mr. Benton. Il n'est pas indifférent d'appliquer successivement des taux inégaux, d'année en année, ou d'employer la moyenne arithmétique de ces chiffres inégaux. Si le nombre de 1.292.967 télégrammes, échangés en 1870 entre la Grande-Bretagne et les autres Etats européens, s'était accru de 5,9 par année, il serait arrivé, en 1876, à 1.704.976 télégrammes, tandis que le mouvement réel de 1876 s'est élevé à 1.820.047 télégrammes. L'erreur se traduit par une différence en moins de 6 % en 1876. En 1875, la différence est de 11 %.

Mr. Benton ne s'est pas occupé de la question de dépense. Il eût fait beaucoup, j'en conviens, s'il avait démontré que, « le revenu brut de la Belgique a été « augmenté de 295.211 francs » ou de toute autre somme quelconque, par l'effet des réductions de tarif opérées dans les relations de ce pays, de 1860 à 1869. Je ne crois pas qu'il l'ait démontré.

Selon lui, Sir James Anderson et M. Vinchent font erreur en s'imaginant que *toutes* les relations télégraphiques internationales suivent, surtout dans leur mouve-

---

[1]) Il y a, notamment, *pour tous les pays*, depuis 1873, un temps d'arrêt absolument sans équivalent de 1860 à 1870.

ment progressif, le mouvement des affaires et ne sont influencées que très-secondairement par le tarif. Il y aurait erreur, en effet, à prétendre que ces influences restent respectivement les mêmes, quelles que soient les relations internationales et quelle qu'en soit la distance. Mais cette dernière assertion n'a été produite, que je sache, ni par Sir James Anderson, ni par moi.

L'opinion que je me suis formée, d'après l'analyse des faits qui me sont connus, s'est traduite par les proportions *approximatives* suivantes:

Dans la correspondance télégraphique interne, un abaissement de tarif augmente généralement le trafic de manière à reproduire la recette brute qui eût été encaissée avec l'ancien tarif. Il peut même y avoir, de ce chef, une augmentation de recette brute, jusqu'à concurrence d'un quart, dans des circonstances locales plus favorables [1]).

Dans les relations internationales de la Belgique, l'accroissement du mouvement n'a atteint généralement qu'une partie (la moitié environ) de ce qu'il aurait dû être pour faire retrouver la même recette brute. Cet effet a été observé dans les relations internationales actives, notamment à courte distance [2]). Le résultat doit être moins favorable encore dans les relations lointaines.

C'est, en partie, à cause de cette différence que plusieurs Gouvernements ont considéré comme d'intérêt public la réduction excessive de leurs tarifs internes, compensée financièrement par l'élévation relative du tarif international. En agissant ainsi, ils ont tenu à peu près ce langage à leurs nationaux: « Vous avez, pour vos té-« légrammes les plus nombreux, un tarif tellement réduit « qu'il n'est pas rémunérateur. Il a eu, pour résultat, « un développement énorme des correspondances, c'est-« à-dire un très-grand bienfait. Mais nous avons con-« servé, avec l'étranger, un tarif plus élevé, sans lequel « nous devrions faire payer par *tous les contribuables*, « les frais d'un mode de correspondance qui profite sur-« tout aux classes aisées.

« S'il est anti-économique de faire payer la télégra-« phie par la masse des contribuables; s'il ne vous con-« vient plus de la payer, quand vous correspondez avec « l'étranger, il faudra la payer quand vous correspondez « à l'intérieur. Soyez prévenus seulement qu'un relève-« ment, à l'intérieur, diminuera le nombre de télégram-« mes beaucoup plus qu'un abaissement égal du tarif « international n'augmentera la correspondance avec l'é-« tranger. Vous y perdrez comme nombre et le Trésor « public, n'obtenant pas, par les réductions avec l'é-« tranger, la compensation qui lui est indispensable, « devra relever d'autant plus à l'intérieur. »

C'est ce raisonnement qui, en Belgique du moins, a fait cesser les réclamations et non comme le croit Mr. Benton, l'ignorance où l'on a laissé le public belge, quant à la maxime d'Adam Smith et aux principes qui règlent le tarif international.

La science économique critique, avec raison, les *impôts* dont une bonne partie est absorbée par les frais de perception et ne profite ni aux contribuables, ni au Trésor public. C'est ainsi que les douanes et les octrois sont, relativement, un mauvais impôt, parce que s'ils retiennent, par exemple, un quart pour percevoir les droits et pour surveiller les fraudeurs, ils ne versent que 75 centimes au Trésor public, sur un franc qu'ils ont pris dans la poche des contribuables.

Par une assimilation assez difficile à saisir, Mr. Benton suppose que le Gouvernement belge, en réclamant un franc pour sa part dans la taxe de Bruxelles à Berne (prise pour exemple), au lieu de 75 centimes, dont il pourrait se contenter, empêche de réduire à 3 francs cette taxe, qui est actuellement de 4 francs. Donc, selon lui, le public belge paie un supplément d'un franc, sur la taxe totale, pour ne faire entrer que 25 centimes de plus au Trésor belge, ce qui constituerait un mauvais impôt.

L'analogie serait contestable, même si le fait était exact. Mais Mr. Benton a considéré seulement les télégrammes originaires de Belgique et payés par des belges. Il a négligé les correspondances à l'arrivée et en transit sur lesquelles le Trésor belge perçoit aussi un franc au lieu de 75 centimes, à titre de réciprocité et sans que ses nationaux y aient contribué.

Ne cherchons pas à déterminer, en ce moment, si le tarif est, ou non, trop élevé et si le partage est équitable. Constatons seulement que, le tarif européen étant fixé sur la base d'un franc au lieu de 75 centimes, le quart payé par le public européen profite entièrement aux Etats intéressés et ne ressemble en rien aux frais de perception de certains impôts.

Ce que je crois comprendre, c'est que mon honorable contradicteur n'admet comme légitimes que les taxes égales ou, tout au moins, proportionnelles au coût du service rendu [1]). D'après cela, les parts de chaque

---

[1]) Conclusion de l'étude de Janvier 1877 (Journal télégraphique). Cette étude ne s'est pas occupée de la dépense, ni, par conséquent, du produit net.

[2]) Mêmes conclusions et note faisant partie des considérations générales sur les tarifs (v. Journal télégr., vol. III, page 370). Dans les statistiques antérieures, il a été établi que les réductions de tarif opérées de 1860 à 1869, entre la Belgique et les quatre Offices limitrophes de la Belgique, s'étaient traduites par une diminution de recette brute.

[1]) L'article auquel je réponds se termine en exposant le principe dans des termes différents, savoir: « Ne pas attribuer

pays, dans le tarif international, ne devraient pas dépasser la moitié, environ, de la taxe interne.

Il est très-possible que l'on juge bientôt équitable et opportun de réduire le tarif international européen, surtout si, à l'exemple de deux Offices importants de l'Europe centrale, on parvient, dans une certaine mesure, à relever les tarifs internes. Mais il sera sans doute reconnu impossible d'établir entre les taxes internes et internationales la proportionnalité du prix de revient. J'ai déjà fait remarquer qu'elle n'est pas atteinte, ni même recherchée dans les autres services de transport [1]). Je suppose un instant qu'une Administration des postes parle à son public dans les termes suivants:

« Tout objet de correspondance, lettre, carte postale, « journal ou imprimé, me coûte, à moi, quatre centimes « de triage, surveillance, transport et remise à domi- « cile. Il n'y a guère de différence que pour les jour- « naux, qui me coûtent un peu plus, parce qu'ils pèsent « plus et tiennent plus de place. Jusqu'ici je vous ai « demandé 10 centimes par lettre, 5 centimes par carte « et 1 centime par journal ou circulaire. Dorénavant, « pour obéir à une maxime qui veut la proportionnalité, « vous paierez 5 centimes pour tout objet quelconque. »

Je crois qu'en réponse à ce discours, les acclamations des expéditeurs de lettres seraient loin de couvrir les huées du commerce, des éditeurs et des lecteurs de journaux.

Pourquoi ce qui est justifié par une différence d'objet ne serait-il pas justifié par une différence de lieu d'échange? Le bon marché des lettres n'en ferait pas écrire beaucoup plus, dans d'aussi étroites limites que de 10 à 5 centimes, tandis que le port élevé des journaux en tarirait la circulation. Les mêmes relations existent, à peu près, entre les télégrammes pour l'étranger et les correspondances internes.

D'après Mr. Benton, la règle du tarif européen accorde aux grands Etats une part double de celle des petits Etats. Cela n'est pas tout-à-fait exact. La taxe de deux francs, pour les grands territoires, est un chiffre dit de faveur, réservé aux relations avec les pays limitrophes et aux voies détournées, afin d'égaliser les taxes totales avec celle de la voie la moins coûteuse. La taxe générale des grands territoires est 3 francs par 20 mots. Elle est dépassée par la Grande-Bretagne, à cause du réseau sous-marin, par la Russie, à cause des distances exceptionnelles, etc.

Ce n'est donc point, me semble-t-il, au tarif de 4 francs entre la Belgique et la Suisse, qu'il faudrait s'intéresser tout d'abord. Je n'ai jamais entendu parler d'une réclamation concernant ce tarif. Je crois que les 11,400 télégrammes échangés, en 1876, entre les deux pays, augmenteront graduellement de nombre, mais qu'une réduction à 3 francs n'activerait guère cette progression.

Pourquoi ne pas commencer la réforme par les taxes supérieures à 2 francs par pays? Mr. Benton, qui veut réduire d'un quart la taxe de Bruxelles à Berne, me permettra sans doute de lui rappeler un proverbe que la concision anglaise traduit en quatre mots. « Charity begins at home. » Les relations de l'Angleterre avec l'Allemagne occidentale, taxées à 7 et 8 francs, ne sont pas plus éloignées que celles de la Belgique avec la Suisse et je les crois plus importantes. Je n'oublie point que les lignes sous-marines justifient un tarif élevé, mais il suffirait, pour réduire d'un quart et plus, que les deux Offices extrêmes convinssent d'appliquer à leurs relations entre eux les parts réduites qu'ils ont accordées, depuis très-longtemps à leurs voisins respectifs et que, par conséquent, ils jugent insuffisamment rémunératrices.

Je crains de n'avoir pas rencontré toutes les observations qui m'ont été opposées, mais cette réponse est déjà longue. Je la termine en remerciant encore Mr. Benton de l'attention qu'il a bien voulu m'accorder.

Septembre 1877.

« à chaque Etat plus que le niveau général des taxes des Etats « de la même classe pour les télégrammes intérieurs. »

Comment établirait-on les classes et le niveau général? Par la mesure des territoires et par des moyennes? Mais alors, il dépendrait d'un ou de plusieurs Etats, usant de leur souveraineté chez eux, de relever ou d'abaisser le niveau général, au profit ou au détriment des autres, sans le consentement de ceux-ci.

[1]) *Considérations sur les tarifs*, note [2]) (v. Journal télégr., page 368), citant l'exemple des chemins de fer et des postes. Cette même étude fait ressortir que le prix de revient, déterminé d'après des données uniformes, serait une part équitable de révision du partage des taxes entre les pays de l'Europe.

Le parafoudre automatique Eggington.

(Traduit de l'anglais d'après « The Telegraphic Journal »).

Cet ingénieux parafoudre est destiné aux guérites d'atterrissement des câbles qui sont situées à une certaine distance des bureaux télégraphiques et il a pour but d'éviter l'obligation de faire sur des terrains difficiles des tournées continuelles de jour et de nuit.

L'appareil se compose de six plaques en fer b_1, b_2, b_3, b_4, b_5 et b_6 adhérentes à un socle en ébonite. A chacune de ces plaques sont fixés les ressorts s_1, s_2, s_3, s_4, s_5 et s_6 que des fils minces de platine relient à des

bornes en laiton montées sur une lamelle $a\ a\ a\ a$ également en laiton.

La longueur des fils de platine est réglée de façon à maintenir les ressorts éloignés des points de contact p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 et p_6.

Fig. 1

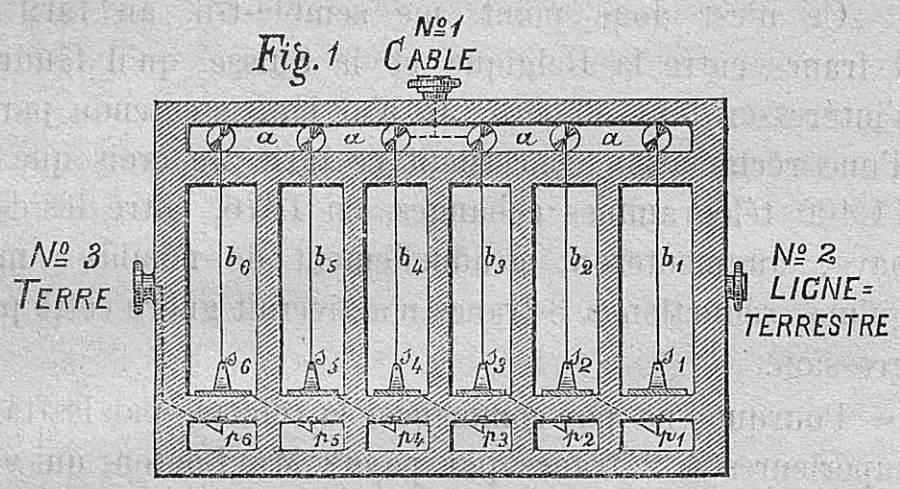
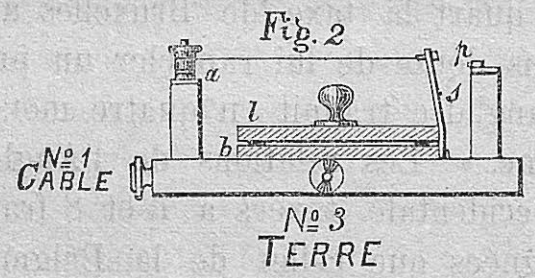


Fig. 2



Le serre-fil N° 1 établit la communication entre le câble et la lamelle de laiton qui porte les six bornes. Le serre-fil N° 2 auquel se relie la ligne terrestre est, de l'autre côté, en contact avec la première plaque b_1.

Le point de contact p_1 est relié à la plaque b_2; p_2 à b_3 et ainsi de suite à travers tous les points de contact et les ressorts. Le dernier contact p_6 se rattache serre-fil N° 3 qui conduit à la terre.

Sur l'ensemble des six plaques en fer est posé un plateau en fer l (fig. 2) qui en est séparé par une feuille mince d'ébonite. Le plateau, aussi bien que les petites plaques, a sa surface évidée en forme de rainures dans la direction de la longueur des petites plaques, comme dans le parafoudre ordinaire de Siemens.

Supposons qu'il survienne une forte décharge. Le fil de platine qui retient le ressort s_1 sera fondu et celui-ci se relâchant fera contact avec le point en platine p_1 qui lui fait face. La ligne terrestre et le câble seront ainsi mis en communication l'une avec l'autre par l'intermédiaire du fil de platine N° 2. Celui-ci venant à fondre à son tour, le ressort s_2 se détend et introduit à son tour le 3e fil de platine dans le circuit et, ainsi de suite, jusqu'à ce que, finalement le dernier fil étant fondu, le câble se trouve isolé et la ligne terrestre mise en communication avec la terre.

Les dimensions de l'appareil sont les suivantes:

Hauteur	127mm
Largeur	320 »
Longueur	432 »

Ce système de parafoudre est déjà en usage depuis quelques années et a très-bien répondu à son objet.

Revue bibliographique et scientifique.

La télégraphie duplex et quadruplex.

La télégraphie duplex se répand de jour en jour davantage et il n'y a probablement pas maintenant d'Administration qui n'ait fait quelques expériences plus ou moins étendues avec l'un ou l'autre des nombreux systèmes déjà connus et auxquels viennent continuellement s'adjoindre de nouvelles combinaisons. C'est ainsi que nous signalerons aujourd'hui le système de M. Fahie (Telegraphic Journal, vol. V, page 85) qui se distingue par sa simplicité. Ce système consiste essentiellement dans l'intercalation du récepteur (ou du relais, s'il y en a) entre la pile d'un côté et la ligne de l'autre et dans l'ouverture au courant de pile d'une seconde route vers la ligne, en dehors du récepteur et sur le parcours de laquelle est intercalé le manipulateur. Celui-ci n'a que deux points de contact, l'un communiquant avec ce circuit de bifurcation, l'autre avec la terre. Quand on abaisse le manipulateur, la pile trouve donc son écoulement à la terre à travers ce dernier. Quant au circuit de bifurcation, il est formé par un rhéostat double dont une partie se trouve du côté de la pile, l'autre, la plus grande, du côté de la ligne. Les deux résistances doivent naturellement être en relation intime avec les résistances de la pile et de la ligne.

Pendant la transmission, il circule sur la ligne un courant continu, dont l'intensité varie suivant que les deux manipulateurs se trouvent ou non abaissés simultanément. Les $^2/_7$ du courant total agissent sur les récepteurs et les $^5/_7$ restants sont perdus pour le service.

Le système a été mis en pratique depuis déjà trois ans dans le Bélouchistan et y a donné de bons résultats. En 1876, MM. Siemens à Londres l'ont aussi examiné et ils en rendent le témoignage suivant:

« Nous avons fait une série d'expériences pour com-
« parer cette méthode de duplex télégraphie aux autres
« et nous sommes heureux de pouvoir dire que dans la
« limite de ces expériences, nous avons obtenu avec elle
« d'aussi bons résultats qu'avec les meilleurs des autres
« systèmes connus. Nous estimons par conséquent que
« le système de M. Fahie sera d'une grande utilité. »

M. Fahie a aussi adapté son système à la translation et il y trouve les avantages suivants:

a) chaque station n'a besoin que d'un seul rhéostat (un rhéostat double, il faut le dire) tandis que certains des autres systèmes existants en demandent deux et même trois;

b) même sur des lignes de 600 milles (960 kilomètres) de longueur on peut se dispenser de condensateurs, car la ligne reste toujours chargée et les effets de la décharge ne peuvent pas se reproduire d'une manière très-sensible;

c) le système est si simple qu'on peut se servir des mêmes appareils récepteurs et des mêmes manipulateurs que ceux qui sont employés pour la transmission simple, la seule modification consistant dans l'introduction d'un rhéostat (double) à chaque station.

Parmi les expériences faites avec la télégraphie duplex, celles qui concernent son application aux câbles sous-marins ne sont pas les moins intéressantes. MM. Muirhead et Taylor l'ont introduite dans le service des câbles de Marseille à Malte et de Suez à Aden (Journal of the telegraph, vol. X, page 87) en employant un câble artificiel mis en communication avec le câble réel et ayant même capacité, même résistance et même isolation que celui-ci. Ils réussissent ainsi à équilibrer les effets de la charge et de la décharge et à rendre pratique la télégraphie duplex pour les communications sous-marines.

M. Ailhaud, inspecteur général des télégraphes français, a imaginé une autre disposition dont il a fait l'application au câble de Marseille-Alger (Annales télégraphiques, vol. IV, page 56). Dans ce système qui est une combinaison de la méthode différentielle et de celle du pont, le récepteur est un galvanomètre à miroir. Avec quatre employés de chaque côté l'on est parvenu à une vitesse de 78 dépêches par heure.

Une autre application intéressante de la transmission simultanée est celle qui en a été faite à l'appareil Hughes. L'on en trouve la description, en ce qui concerne la France, dans les Annales télégraphiques, vol. IV, pages 525 à 547.

Le Journal of the telegraph, vol. X, page 81, donne le diagramme et une description détaillée du quadruplex-type, tel qu'il est en fonction sur les lignes de la Western Union Company, aux Etats-Unis. On jugera de la complication de ce système quand on saura que pour établir une station en quadruplex, il faut 4 manipulateurs, 1 transmetteur à double courant, 1 transmetteur à simple courant, 2 relais polarisés, 3 frappeurs, 1 permutateur, 3 rhéostats, 3 condensateurs et 7 piles.

Sur le Continent européen, le quadruplex n'a jusqu'à présent pas trouvé la faveur dont il paraît jouir en Amérique (Telegraphic Journal, vol. V, pages 85 et 106). La valeur de ce système a été discutée dernièrement au sein de la Société des ingénieurs télégraphiques de Londres et plusieurs membres en ont fait ressortir les inconvénients. Les difficultés, disent-ils, qu'on rencontre pour introduire le système quadruplex sont beaucoup plus grandes qu'on ne le croit à priori, et son fonctionnement est très-sujet à des irrégularités. Pour triompher de ces difficultés pratiques, il faut des employés très-expérimentés, ayant une instruction qui dépasse le niveau moyen et naturellement ces employés demandent des traitements plus élevés que des employés ordinaires. Si à cette considération l'on ajoute celles des fréquentes interruptions du système et de sa vitesse de transmission relativement faible, l'on arrive à douter que le quadruplex présente des avantages économiques. L'on a fait observer en outre qu'il n'est point sans inconvénient de condenser sur un seul fil, comme tend à le faire le quadruplex système, tout le trafic entre deux centres de population, car ce trafic se trouve alors entièrement à la merci de l'état de ce fil. Mais ce dernier argument ne nous paraît pas d'un grand poids, car on pourrait l'invoquer contre tout système de télégraphie qui cherche à épuiser plus complètement que ne le fait le Morse la capacité de transmission d'un fil. En résumé, il faut attendre, croyons-nous, l'expérience de quelques années avant de se prononcer pour ou contre les avantages pratiques de ce système. La faveur qu'il a trouvée en Amérique ne nous paraît pas un argument décisif, car l'on sait l'engouement qui, de l'autre côté de l'Atlantique, accueille volontiers les inventions nationales et la tendance qu'ont les Américains à préconiser au-delà de ce qu'elles méritent réellement, l'importance et les avantages de leurs découvertes et de leurs applications.

Piles.

L'on a beaucoup écrit sur les piles dans ces derniers temps, sans que la publication de ces études ait révélé, toutefois, rien de bien nouveau ou de bien important. A la page 52 de son V^e^ volume, le Telegraphic Journal donne une description détaillée de la pile Fuller dont il recommande chaleureusement l'emploi. Cette pile est, on le sait, une modification de la pile au bichromate de potasse. La différence principale consiste en ce que l'électrode zinc a une base très-large et forme une espèce de bloc plongeant dans du mercure. La présence du mercure paraît exercer un effet

avantageux sur la force et la durée de la pile. La force de l'élément serait celle de l'élément Daniell ou à peu près 2 volts. D'après l'inventeur, cette pile réunit aux bonnes qualités de l'élément Grove la manipulation facile de l'élément Daniell. Si la pile Fuller nous paraît loin de réaliser encore le desideratum auquel on tend, en matière de piles, elle nous semble cependant mériter d'être soumise à une expérience de quelque durée qui lui fait défaut jusqu'à présent.

M. Trouvé (Telegraphic Journal, vol. V, page 78) a imaginé une pile humide qui rappelle les piles à sable, à sciure de bois ainsi que la pile Siemens. Les électrodes sont deux plaques rondes horizontales, l'une de cuivre au bas, l'une de zinc en haut. Entre ces plaques est entassée une grande quantité de feuilles de papier buvard dont la moitié inférieure est imprégnée d'une solution saturée de sulfate de cuivre et la moitié supérieure d'une solution de sulfate de zinc. L'élément peut être renversé sans amener l'écoulement du liquide, le papier buvard agissant comme éponge. Cette pile fonctionnerait pendant une année (probablement pour des sonneries électriques dont on fait rarement usage) sans avoir besoin d'être renouvelée. Son avantage consisterait en ce que l'électrode zinc ne s'use pas quand l'élément est en inactivité. La force électro-motrice serait celle d'un élément Daniell, ce qui semble assez naturel puisque l'élément Trouvé n'est en fait qu'une transformation de l'élément Daniell. La résistance dépend de l'épaisseur des couches de papier; dans tous les cas, elle sera assez considérable.

Dans la pile Maiche (Elettricista, page 125) les électrodes se composent de charbon et de zinc avec cette particularité que le charbon est couvert d'une couche extrêmement mince de platine. L'inventeur considère cette pile comme ayant une force supérieure à celle d'un élément au bi-chromate de potasse.

Une pile curieuse a été imaginée par MM. Fitz-Gérald et Molloy (Les Mondes). L'électrode positive est une plaque de charbon poreux qui divise le vase en deux compartiments. Dans l'un de ces compartiments se trouve l'électrode zinc plongeant dans de l'acide sulfurique dilué. L'autre compartiment est rempli avec du chromate calcaire mélangé d'acide sulfurique concentré. Par cette combinaison l'hydrogène est brûlé au moment même de sa production et le charbon se dépolarise au fur et à mesure de l'action chimique qui se produit dans l'élément. Nous ne savons pas qu'il ait été fait des applications ou des expériences prolongées avec cette pile.

Dans les « Poggendorff Annalen », vol. CLX, p. 496, M. le Dr. Albert Hertz décrit une pile Bunsen disposée de façon que quand on ne se sert pas de la pile, ni les électrodes ne touchent les liquides ni les liquides ne se touchent entre eux. Le verre et le vase poreux sont très-élevés comparativement à leur diamètre. Les parois de la moitié inférieure du vase poreux sont rendus impénétrables aux liquides par une matière quelconque inattaquable par les acides. Au-dessous de l'électro-moteur charbon qui plonge dans le vase poreux est fixé un cylindre d'une matière également inattaquable par les acides, et dont la hauteur étant la moitié de celle du vase remplit presque complètement la moitié inférieure du vase poreux. Le zinc et le charbon sont fixés à une tige ascendante qui permet d'élever et d'abaisser d'un seul coup les électrodes de plusieurs éléments. Le jeu de cette pile se comprendra facilement. Quand on élève les électrodes, non-seulement elles sortent des liquides, mais encore l'acide nitrique contenu dans le vase poreux vient occuper dans le fond du vase la place que tenait un instant auparavant le cylindre indifférent. Quand, au contraire, on descend les électrodes, ce cylindre chasse l'acide nitrique dans les parties supérieures du vase poreux où il trouve le charbon et les parois poreuses qui permettent le passage du courant. Si on le croit nécessaire, on peut garnir l'électrode zinc d'une manière analogue à celle de l'électrode charbon.

Le « Telegraphic Journal », vol. V, pages 62 et 130, donne de nouveaux détails sur la pile thermo-électrique de MM. Vray, qui est une transformation de la pile Clamond et reproduit les objections de ce dernier contre les avantages que MM. Vray attribuent à leur pile. Nous n'interviendrons pas dans cette discussion quelquefois un peu aigre. Pour pouvoir juger en connaissance de cause, il faudrait expérimenter les deux piles sous différentes conditions. Disons seulement que le moment nous paraît mal choisi pour les piles thermo électriques, l'attention étant actuellement tournée vers d'autres générateurs beaucoup plus puissants de l'électricité.

M. L. Rolland (Comptes-rendus, tome LXXXIV, page 1026) a fait des expériences pour constater les variations de la résistance intérieure d'une pile thermo-électrique, quand elle est chauffée et ensuite refroidie. Le résultat général est que cette résistance, bien que petite en elle-même, subit des oscillations irrégulières aussi bien en montant qu'en descendant.

On se souvient de la pile thermo-électrique imaginée il y a quelques années par M. Noë à Vienne et qui sous des dimensions restreintes présentait une assez grande force électro-motrice. Depuis, M. Noë n'a point cessé de chercher à perfectioner son œuvre et nous trouvons dans le Dingler's polyt. Journal (vol. 224, page 267) une description par M. le Dr. A. v. Waltenhofen des derniers perfectionnements apportés par l'inventeur. La résistance a été diminuée considérablement sans trop

augmenter les dimensions. La pile est chauffée au gaz et un arrangement spécial règle très-judicieusement l'affluence du gaz. Un pachotrope [1]) permet, en outre, de combiner les éléments en quantité ou en tension. Une pile se composant de 128 éléments a, en tout, 33^{cm} de hauteur sur 17^{cm} de côté. Elle fournit un courant égal à 8 éléments Daniell et est par conséquent très-commode pour la plupart des expériences de cabinet.

Câbles.

Dans le Philosophical Magazine, vol. 3, page 211 et suivantes, M. Heaviside a publié une étude mathématique d'une certaine étendue sur les raisons de l'inégalité que l'on observe dans la retardation sur des lignes en partie sous-marines ou souterraines, et en partie aériennes, lorsque les câbles ne se trouvent pas au milieu de la longueur totale. Comme nous avons déjà eu l'occasion de l'observer en parlant du livre de M. Tual (Journal télég., vol. III, page 628), ce phénomène a été constaté entre Londres et Amsterdam, entre Londres et Dublin et aussi entre Paris et quelques villes du Sud de la France et de l'Italie. A ces exemples, M. Heaviside ajoute ceux de la ligne de Londres à Belfast et de celle de l'Angleterre à la côte danoise. Dans tous ces cas, le câble se trouve plus rapproché d'une des extrémités de la ligne que de l'autre. Ainsi, par exemple, la ligne de Londres à Amsterdam se compose de 130 milles anglais (209 kilom.) sur territoire anglais, de 110 milles nautiques de câble (204 kilom.) et de 20 milles (32 kilom.) de la côte hollandaise jusqu'à Amsterdam. Les effets sont toujours les mêmes: le bureau le plus rapproché du câble peut transmettre avec plus de rapidité qu'il ne reçoit. La différence de vitesse n'est sensible, toutefois, que quand il s'agit de la transmission automatique et M. Heaviside croit que ce phénomène, autrement peu explicable, a sa raison d'être dans le transmetteur même de l'appareil automatique de Wheatstone. Le même sujet est traité par M. Sack dans la Polytechnische Zeitung, vol. V, page 203.

Les deux derniers numéros (XIII et XIV) du Journal of the Society of Telegraph Engineers sont riches en informations sur les lignes souterraines et les câbles sous-marins. La nécessité de remplacer des fils aériens par des câbles devient de jour en jour plus pressante, au moins pour les grandes artères des réseaux télégraphiques (trunk-lines, comme les anglais les appellent). Mais la gutta-percha est-elle le meilleur corps isolant, quand le fil n'est pas complètement immergé dans l'eau, comme pour les câbles sous-marins, mais seulement enfoui dans le sol humide et accessible à l'oxygène de l'air qui attaque la gutta-percha? Plusieurs ingénieurs anglais proposent l'asphalte pour remplacer la gutta-percha. L'asphalte a certainement quelques avantages incontestables. Il est meilleur marché que la gutta-percha, ce qui facilite son emploi en plus grande quantité et permet d'augmenter l'écartement parallèle des fils entre eux et, par conséquent, d'atténuer les effets de l'induction. Il ne se détériore pas sous l'influence de l'oxygène et, après avoir été chauffé, revient complètement à son état antérieur. Sa manipulation est des plus faciles et les soudures ne présentent pas non plus les inconvénients de celles de la gutta-percha. Malgré toutes ces bonnes qualités, l'on n'a pas encore réussi dans l'application de l'asphalte comme medium isolant. En Angleterre, on a essayé de placer des fils nus dans des chenaux en bois et autres matériaux et de les maintenir écartés l'un de l'autre au moyen de plaques en porcelaine placées de distance à distance et trouées pour laisser passage aux fils. Ceux-ci étant ainsi espacés, on a versé entre les plaques de l'asphalte liquide. Aujourd'hui aucune des lignes ainsi construites n'est en activité; toutes ont fait défaut après une courte durée. Des essais assez importants ont été faits également en Suisse sur l'emploi de l'asphalte comme matière isolante. Pour la traversée de plusieurs longs tunnels de chemins de fer, l'Administration suisse avait posé des câbles où la gutta-percha était remplacée par de l'asphalte, mais presque tous ces câbles ont donné de mauvais résultats et ont dû être abandonnés. Immédiatement après leur fabrication, ils accusaient une très-bonne isolation qui n'aurait pu être surpassée avec de la gutta-percha, mais une fois posés, ils ont perdu bientôt cette qualité et la conductibilité, soit d'un fil à l'autre, soit des fils à la terre, s'est établie dans de telles proportions que le câble est devenu impraticâble et a été perdu. Il y a lieu de croire que l'eau pénètre insensiblement dans l'asphalte et finit par arriver jusqu'à l'âme ou qu'il se produit des fissures qui lui livrent passage.

L'on a aussi proposé de substituer la paraffine à la gutta-percha; mais, autant que nous le sachions, il n'a pas encore été fait dans ce sens des essais suffisamment étendus.

En dehors de ces discussions sur les matières propres à l'isolation des câbles, les deux livraisons sus-mentionnées de la Société des ingénieurs télégraphiques sont presque exclusivement remplies par une longue controverse entre M. le Dr. Werner Siemens et MM. Longridge et Brooks sur la théorie de la pose des câbles sous-marins dans les grandes profondeurs. Une des questions controversée est celle du frottement du câble pendant sa descente. MM. Longridge et Brooks soutiennent que ce frottement augmente proportionnellement au carré

[1]) Arrangement pour varier les épaisseurs.

de la vitesse de descente et basent tous leurs calculs sur cette hypothèse. M. Siemens, au contraire, croit que le frottement ne croît que proportionnellement à la vitesse. Il ne nous appartient pas de trancher la question. Faisons observer seulement que la plupart des grands câbles ont été posés en suivant les formules publiées il y a 19 ans déjà par MM. Longridge et Brooks [1]) et généralement avec un succès complet et, d'un autre côté, que quelques câbles de non moindre importance, par exemple, celui de la mer Rouge et le câble transatlantique de la Compagnie Direct l'ont été d'après les formules de M. Siemens avec autant de succès.

En dehors de ce point de controverse, la discussion a surtout roulé sur des questions de priorité au sujet de l'application de la gutta-percha à la fabrication des câbles et de l'invention des machines destinées à revêtir le conducteur de sa matière isolante. Nous ne nous arrêterons pas à ces revendications de priorité où l'amour-propre personnel ou national est plus en jeu que l'intérêt de la science et dont le seul avantage, pour les lecteurs désintéressés, est dans la quantité d'informations historiques qu'elles donnent lieu de rappeler.

La téléphonie.

Le Journal télégraphique a déjà à plusieurs reprises entretenu ses lecteurs des expériences faites dans des directions différentes par MM. Elisha Gray, Graham Bell et Paul la Cour pour développer l'idée primitive de Reiss sur la transmission du son par l'électricité. Les articles publiés dans nos numéros du 25 Mai et du 25 Juin derniers, pages 559 et 596, ayant fait connaître avec quelque développement les résultats des essais de M. La Cour, nous nous occuperons surtout ici des études des autres inventeurs parmi lesquelles, celles de MM. Graham Bell et Elisha Gray ont déjà obtenu des résultats remarquables.

M. Bell s'est attaché plus spécialement à perfectionner son instrument en vue de la reproduction de la voix humaine, tandis que M. Gray cherche d'une manière générale la reproduction du son ou le perfectionnement du système électro-harmonique. Aucun des deux inventeurs n'exclut, d'ailleurs, les expériences spéciales faites par l'autre.

M. Graham Bell a organisé dans différentes villes des Etats-Unis des séances publiques où des phrases de conversation et des discours tout entiers sont transmis par le fil télégraphique. Dans d'autres occasions il a transmis des mélodies et autres productions musicales.

D'après le Telegraphie Journal, vol. V, pag. 65, M. Bell a fait à Salem sur son système une conférence que son appareil téléphonique reproduisait en même temps à Boston, soit à une distance de 29 kilom. On prétend même que l'auditoire de Boston aurait entendu, quand l'orateur a cessé de parler, les applaudissements de l'auditoire de Salem. Le 23 du même mois des expériences semblables auraient été faites également avec succès entre les deux mêmes villes, non plus avec la parole humaine, mais avec un orgue et avec un cornet. Un peu plus tard, elles furent tentées sur une plus grande échelle entre Boston et Providence, avec des circuits de 190 et de 240 kilom. D'après le *Journal of the telegraph* (vol. X, pag. 100, 102 et 107), les essais auraient rencontré alors beaucoup plus d'obstacles que sur des lignes courtes. L'on serait parvenu cependant à distinguer les paroles et même à reconnaître les particularités de timbre de voix de différents orateurs. L'impresario Strakosch, dont le nom est bien connu aussi en Europe, s'est déjà emparé de la nouvelle invention. Il a donné dans différentes grandes villes des Etats-Unis des concerts où, en dehors des productions musicales ordinaires, il a fait entendre des morceaux exécutés dans une autre ville et transmis par l'appareil téléphonique.

Les résultats ainsi obtenus ont encouragé un riche particulier, M. Williams, à faire établir entre ses propriétés la première ligne expressément affectée à la téléphonie. Cette ligne dont l'étendue est de 8 kilomètres fonctionnerait très-bien et permettrait d'entretenir à cette distance une conversation aussi facilement que si les interlocuteurs se trouvaient dans la même pièce.

Quant aux dispositions de l'appareil téléphonique de Bell, voici la description qu'en donne M. Cardarelli dans l'*Elettricista* (tome 1er, page 56).

« L'appareil transmetteur se compose essentiellement d'un petit tube en laiton, d'un diamètre de 7cm. Une des ouvertures est fermée par une membrane tendue extrêmement mince au milieu de laquelle est collé à l'extérieur un petit disque de fer doux de forme ronde ou allongée. Ce petit disque est placé tout près des pôles d'un électro-aimant à une distance que des vis micrométriques permettent de régler à volonté. L'appareil est disposé de façon qu'on puisse parler dans le tube. Le fil de la bobine de l'électro-aimant communique avec la ligne et par celle-ci avec le récepteur à l'autre station. Le récepteur est également très-simple; il se compose d'un électro-aimant à une seule bobine, enfermé dans un tube de fer qui, entre autres fonctions, a pour effet de condenser l'intensité du champ magnétique. L'ouverture du tube de fer est fermée par une feuille de fer doux très-mince fixée par un seul point au tube qui dans toutes ses autres parties peut vibrer librement.

[1]) Les mêmes livraisons du Journal des ingénieurs télégraphiques donnent aussi les calculs mathématiques de MM. Longridge et Brooks qui les ont conduits à formuler les lois régissant la pose des câbles.

Cette feuille mince de fer est influencée par les courants qui traversent la bobine de l'électro-aimant et répète par conséquent les vibrations de la membrane du transmetteur. Les deux appareils, le transmetteur et le récepteur, sont montés sur des caisses de résonnance pour renforcer le son.

« Quand une parole ou note est émise dans le tube par la voix ou l'instrument, la membrane vibre à l'unisson avec elle et le morceau de fer doux en face de l'électro-aimant vibre également et induit dans ce dernier une série de courants électriques qui passent par la ligne et la bobine de l'électro-aimant du récepteur de la station de réception. La feuille mince de fer doux du récepteur est aimantée et désaimantée à l'unisson avec les vibrations de l'air dans le tube du transmetteur. Ainsi le son ou la parole articulée se transmet fidèlement d'une extrémité de la ligne à l'autre ».

D'un autre côté, MM. Cecil et Léonard Wray (*Telegraphic Journal*, vol. V, page 38) ont récemment imaginé une nouvelle forme de téléphone que l'on peut considérer comme inspirée directement par l'invention primitive de Reiss. Dans leur système, MM. Wray font usage d'une membrane intermédiaire entre la voix et la membrane de transmission. Cette dernière consiste en une feuille mince de gutta-percha au milieu de laquelle est fixée une petite rondelle de platine portant deux fils de cuivre recourbés et plongeant dans deux godets remplis de mercure. La rondelle peut ainsi être mis en communication continue avec un pôle d'une pile sans que la membrane soit en aucune façon gênée dans ses vibrations. Au-dessous de la rondelle est une pointe en platine à une distance qui peut être réglée par une vis micométrique, de façon qu'à chaque oscillation de la membrane la pile soit fermée et ouverte une fois. Le récepteur se compose de deux électro-aimants juxtaposés avec des noyaux libres d'un côté qui reproduisent les vibrations de la membrane. Le son est également renforcé par une disposition de résonnance.

Malgré les beaux résultats obtenus de nos jours avec la téléphonie, il nous paraîtrait encore prématuré de se prononcer dès maintenant sur son application pratique et durable. L'avenir nous dira prochainement, sans doute, si ce nouveau mode de communication électrique est appelé à sortir des limites des succès de cabinet et des expériences de curiosité, pour entrer dans le domaine plus vaste de l'exploitation pratique qui subirait alors une transformation radicale.

Nouvelles.

Le Département des postes britanniques a fixé au 1er Juillet prochain l'ouverture de la Conférence télégraphique qui, aux termes des résolutions de la Conférence de St-Pétersbourg doit avoir lieu à Londres en 1878.

* * *

Pour compléter les renseignements fournis par notre premier article sur les résultats du tarif par mot dans la correspondance intérieure pour le territoire télégraphique de l'Administration impériale d'Allemagne (Empire allemand, moins la Bavière et le Wurtemberg) nous pouvons ajouter que, d'après une communication de l'Administration bavaroise dont l'Administration allemande a bien voulu nous donner connaissance, les expériences de la Bavière confirment pleinement les conclusions de l'Administration allemande. Dans le trafic intérieur de la Bavière, les effets de l'introduction du tarif par mot qui représente en réalité une élévation moyenne des taxes de 20 pour cent se sont traduits, dans les dix derniers mois de l'année 1876, par une diminution dans le nombre des télégrammes de 6 pour cent et une augmentation dans le chiffre des recettes de 12 pour cent. La réduction de 60 pour cent de la taxe intérieure qui avait été effectuée en 1862, avait eu, au contraire, pour résultat un accroissement de 33 pour cent du nombre des télégrammes et une diminution de recettes de 17 pour cent.

* * *

La méthode duplex indienne (méthode Schwendler) est aussi introduite maintenant dans le service télégraphique du Royaume de Bavière où elle fonctionne depuis le commencement du mois de Juillet, sous des conditions atmosphériques très-variables, avec la plus grande régularité et rapidité à la satisfaction de l'Administration.

Il faut chercher la raison de la grande force productive de cette méthode dans la *stabilité* de l'équilibre des résistances qui rend les corrections et réglages presque superflus. Elle s'appliquera donc bien surtout aux grandes lignes, comme l'a prouvé une expérience de plusieurs années dans le service des Indes. La Suisse et le Wurtemberg se proposent également de faire prochainement des essais avec cette méthode pour en étudier l'application plus étendue.

Il semble trop peu généralement compris encore que la valeur d'une méthode duplex ne consiste pas à pouvoir *établir* l'équilibre dans le récepteur de la station transmettante pour le courant de départ, mais à ce que cet équilibre *reste* sous différentes conditions aussi *stable* que possible, c'est-à-dire que les dérangements dans le système, qui proviennent surtout de variations de la résistance des lignes, n'affectent l'équilibre qu'insensiblement ou, en se servant des mots de M. Schwendler:

que la force qui produit les dérangements ne soit qu'une petite fraction de la force qui produit les signaux.

Nous rappelons, à cette occasion, les études de M. Louis Schwendler publiées, d'après le Journal Asiatic Society of Bengal, par le Journal télégraphique (vol. II, p. 580 et 595 et vol. III, p. 9, 26, 37, 160, 188, 381, 434 et 451) où l'auteur a clairement développé les conditions qu'une bonne méthode Duplex doit remplir ainsi que les calculs mathématiques qui conduisent aux meilleurs procédés de construction.

* * *

Voici la liste des grandes lignes internationales qui ont subi des modifications depuis notre dernier numéro:

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Ligne de Sibérie, section de Khabarowka à Wladiwostock	17 Août 1877	1er Septemb. 1877
Au-delà de Blagowetschensk	18 Septemb. 1877	19 » »
Câble Falmouth-Lisbonne	2 Février 1877	5 » »
» Shanghaï-Amoy . .	7 Septemb. 1877	15 » »
» Singapore-Batavia . .	11 » »	11 » »
» Bahia-Rio de Janeiro	30 Août 1877	encore interrompu
» Rangoon-Penang . .	10 Septemb. 1877	»
Ligne transandine au-delà de Buenos-Ayres . . .	25 » »	25 Septemb. 1877

La situation des autres lignes antérieurement interrompues (voir Numéro précédent) n'a pas subi de changement.

* * *

La première ligne télégraphique du Gouvernement chinois vient d'être achevée par M. J. A. Betts, Directeur de l'Ecole impériale des mines de Tientsin et les élèves de cet établissement. Bien que cette ligne qui relie les bureaux de l'arsenal au palais (Yamen) de S. Exc. Li-Hung-Chang n'ait qu'une longueur de 6 milles (un peu moins de 10 kilom.), son établissement marque une nouvelle ère dans la politique des autorités chinoises. Malgré toute la pression qu'elle a exercée sur les Chinois à Foochow, la Compagnie *Great Northern Telegraph* n'a pas réussi à relier ce port à Amoy et après avoir bataillé péniblement pendant deux années, elle s'est vue finalement obligée de renoncer à l'établissement de cette ligne. La ligne de Tientsin a été établie dans des conditions toutes différentes, le Gouvernement chinois l'ayant construite de sa propre autorité, avec la collaboration des indigènes. Il ne s'est pas produit la plus petite opposition de la part de la population; toute permission de croiser le toit des maisons de Tientsin ou de planter des poteaux dans les cours des habitations a été aisément obtenue et pas une récrimination ne s'est fait entendre. La ligne de Tientsin a donc été établie avec beaucoup moins de difficultés qu'on en éprouve souvent en Angleterre. La traversée du fleuve le Peï-ho que rencontre la ligne s'est effectuée au moyen d'une portion de câble sous-marin relié sur les deux rives à des poteaux munis d'appareils d'épreuves (test boxes). Les appareils employés sont des appareils écrivants Morse, desservis par des piles Leclanché. S. Exc. Li-Hung-Chang témoigne beaucoup d'intérêt à l'entreprise et passe de nombreuses heures dans le bureau qui est installé dans l'une des pièces particulières de son palais.

Le succès de cette ligne prouve complètement l'aptitude de la jeunesse chinoise à apprendre la partie technique de la science étrangère ainsi que l'absurdité de cette assertion que « Fung-Shin » (Confucius) était pour quelque chose dans l'opposition qui s'est produite jusqu'ici en Chine contre l'établissement des chemins de fer et des télégraphes. M. Betts a été invité à se rendre à Formose avec quelques-uns de ses élèves pour établir une ligne de Kee-Lung à Tay-wan-foo, le long de la côte occidentale de cette île et l'on projette également la construction d'une ligne de Tientsin à la capitale de la province « Paou-ting-foo. »

(The Telegraphic Journal).

* * *

Les Compagnies Eastern et Indo-European qui, comme on le sait, exploitent les deux grandes lignes rivales de la mer Rouge et de Téhéran qui relient l'Europe aux Indes britanniques, viennent de conclure un arrangement en vertu duquel, au lieu de continuer à se faire concurrence, elles fusionneront leurs recettes qui seront partagées ensuite dans des proportions déterminées dont le taux a été réglé d'après les résultats effectifs précédents. Chaque Compagnie conserve, d'ailleurs, sa pleine liberté d'action pour exploiter son réseau comme elle l'entend.

* * *

La ligne en cours de construction entre l'Australie méridionale et l'Australie occidentale marche rapidement vers son achèvement. D'après *The Telegraphic Journal*, la partie construite sur le territoire de l'Australie méridionale est plantée en poteaux en fer.

Erratum.

Dans le dessin de l'article Gattini (N° 32, page 636) intervertir les deux fils qui aboutissent aux contacts X et Z des leviers f^1 et dans le même article page 637, 2e colonne, 3e ligne, au lieu de l'aimantation, lire « la désaimantation. »

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.